



PATENT

Docket No. JCLA7920

page 1

IN THE UNITED STATE PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : JIANN-SHUOH LIAW et al.

Application No. : 10/616,132

Filed : July 08,2003

For : METHOD OF FORMING LASER INDUCED
GRATING PATTERN

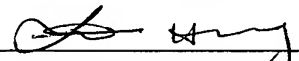
Examiner :

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence and all marked attachments are being deposited with the United States Postal Service as certified first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O.BOX 1450, Alexandria VA 22313-1450, on

November 13, 2003

(Date)


Jiawei Huang, Reg. No. 43,330

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

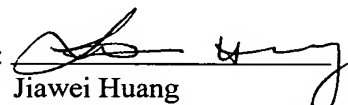
Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No. 91115276 filed on July 10, 2002.

A return prepaid postcard is also included herewith.

It is believed no fee is due. However, the Commissioner is authorized to charge any fees required, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit Account No. 50-0710 (Order No. JCLA7920).

Date: 11/13/2003

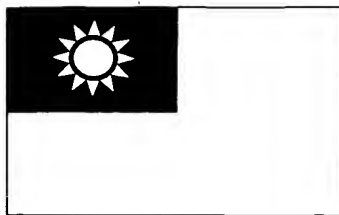
By: 
Jiawei Huang
Registration No. 43,330

Please send future correspondence to:

J. C. Patents
4 Venture, Suite 250
Irvine, California 92618
Tel: (949) 660-0761

10/616,132

JCA 7920



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申請日：西元 2002 年 07 月 10 日
Application Date

申請案號：091115276
Application No.

申請人：銖寶科技股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 24 日
Issue Date

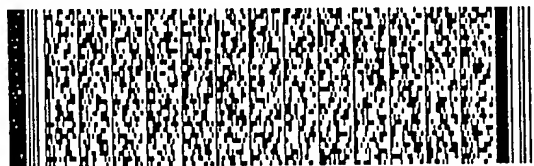
發文字號：09220746060
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	動態光柵條紋的形成方法
	英 文	Method of forming laser induced grating
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 廖建碩
	姓 名 (英文)	1. Jiann Shuoh, Liaw
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路10號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 銓寶科技股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Ritek Display Technology Corporation
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路12號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 葉垂景
	代表人 姓 名 (英文)	1. Chwei-Jing Yeh

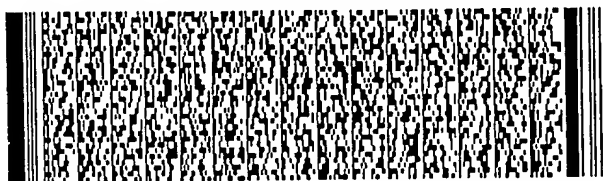


四、中文發明摘要 (發明之名稱：動態光柵條紋的形成方法)

一種動態光柵條紋的形成方法係提供一基材，基材具有一拋光表面，且拋光表面上具有多個反射區域。接著提供一雷射光，使雷射光照射於基材上的反射區域後干涉而形成一光柵條紋。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method of forming laser induced grating)

A method of forming laser induced grating comprises the steps: providing a substrate with a polished surface, wherein there are a plurality of reflecting areas the polished surface; providing a pulse laser, which incidents on the substrate having the reflecting areas, and then a grating pattern is formed on the substrate.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

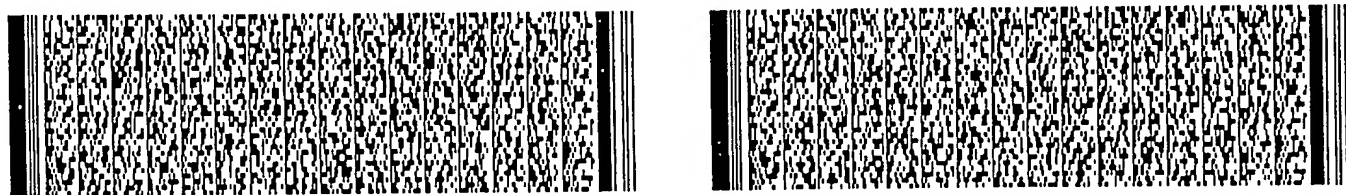
五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種動態光柵條紋(laser induced grating pattern)的形成方法，且特別是有關於一種藉由脈衝雷射(pulse laser)入射至光學干涉式應變規(Interference Strain/Displacement Gage, ISDG)以產生動態光柵條紋的方法。

隨著半導體業持續的進步，積體電路不斷的朝著小型化與高操作效能的方向邁進，為了同時因應小型化與高操作效能的需求，積體電路必須在積集度上的增進變得更為關鍵。由於積體電路的功能日趨多元化，故在設計上也傾向積層(multi-layer)的設計。而積體電路在製作過程中，常會運用到沈積、微影、蝕刻以及化學機械研磨(Chemical Mechanical Polishing, CMP)等製程，基於信賴性(reliability)的考量，我們通常會監控並量測沈積後、化學機械研磨後所形成的薄膜厚度。然而，薄膜在厚度的量測上通常傾向採用非破壞性(non-destructive)的量測方式，以確保薄膜在量測後的完整性。習知常見非破壞性之薄膜厚度量測方式係以兩道雷射光同時照射於薄膜上，以進行薄膜厚度的量測。

薄膜厚度量測方法中的關鍵技術在於動態光柵條紋的產生，動態光柵條紋的輪廓，亮、暗紋之間的解析程度以及二者在亮度上的對比(差異)等因素，都會直接影響厚度上的量測。因此，各種動態光柵條紋的產生技術相繼被提出。其中，又以兩道雷射光入射的方式最為常見。

第1圖繪示為習知以兩道雷射光入射產生動態光柵圖

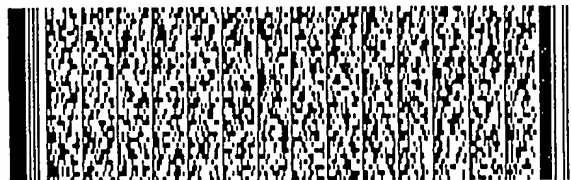
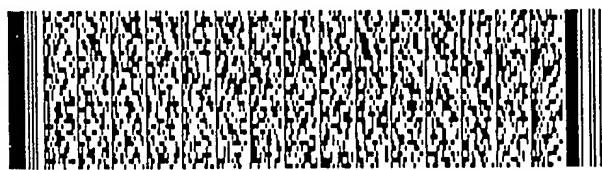


五、發明說明 (2)

案，並進行薄膜厚度量測之示意圖。請參照第1圖，習知薄膜厚度量測的方式通常係使用兩道具有相同頻率（波長）之脈衝雷射光(pulsed laser beam)100a、100b以相同之入射角 θ 照射於待測薄膜102表面上。其中，兩道以相同入射角 θ 照射於待測薄膜102表面上之脈衝雷射光100a、100b會藉由干涉現象(interference)而在待測薄膜102的表面上形成光柵條紋104（即動態光柵條紋）。光柵條紋104會在待測薄膜102表面上產生頻率為數百萬赫(MHz)至數百億赫(GHz)等級之表面超音波(Surface Acoustic Wave, SAW)106。其中，表面超音波106為一平行於待測薄膜102表面傳遞之駐波(standing wave)。

由於脈衝雷射光100a、100b之入射角 θ 決定了光柵條紋104中亮、暗紋之間距(spacing)以及待測薄膜102表面上之表面超音波(SAW)106的波長。因此，習知可以藉由改變脈衝雷射光100a、100b之入射角 θ 以控制光柵條紋104中亮、暗紋的間距以及表面超音波106的波長，以利待測薄膜102厚度之量測。

在待測薄膜102表面上產生之表面超音波106可以藉由一偵測雷射光(probe laser beam)108a照射於待測薄膜102上，偵測雷射光108a經過繞射(diffraction)後產生雷射光108b，藉由雷射光108b可以推算出表面超音波106的頻率及傳遞速率。由於表面超音波106在待測薄膜102中的頻率及傳遞速度會受到待測薄膜102厚度影響，故藉由所偵測到之表面超音波106即可推算出待測薄膜102的厚度。



五、發明說明 (3)

習知以兩道脈衝雷射照射待測薄膜表面所形成之光柵條紋會有下列缺點：

(1) 光柵條紋整體而言會呈現一橢圓形輪廓，且亮、暗紋之間的解析程度與亮度上的對比（差異）並不十分的理想。因此，習知技術並無法提供更窄頻的表面超音波訊號，且訊/噪比(S/N)較低，進而導致待測薄膜厚度量測的解析度不佳。

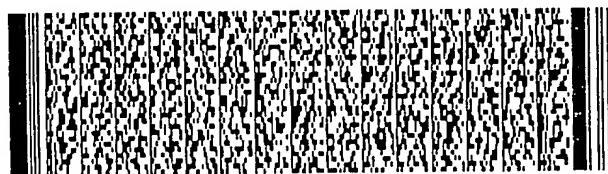
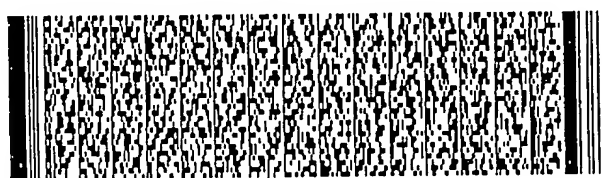
(2) 以兩道脈衝雷射光在入射角一致的調整上極為不易，故習知常會因入射角不一致而衍伸出無法準確決定光柵條紋中亮、暗紋間距或表面超音波波長，甚至無法產生光柵條紋等問題，進而導致待測薄膜厚度無法準確量測。

(3) 習知兩道脈衝雷射光的作法係應用金屬薄膜的厚度量測，但通常限定於厚度大於數千埃(angstrom, A)之薄膜，故厚度較薄之薄膜無法量出。

(4) 在一般線上的生產機台中，若要進行線上量測時，習知採用兩道脈衝雷射光的方式並不實用，原因在於兩道脈衝雷射光必須同時配置於生產機台中，有其實施上的困難。

因此，本發明的第一目的在提出一種動態光柵條紋的形成方法，可以提高光柵條紋中亮、暗紋的對比，並使光柵條紋整體上呈現一矩形的輪廓，且亮、暗紋的分佈較為平均。

本發明的第二目的在提出一種動態光柵條紋的形成方法，其光柵條紋中亮、暗紋間距的調變機制簡易，可行性



五、發明說明 (4)

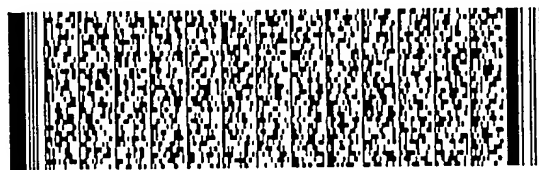
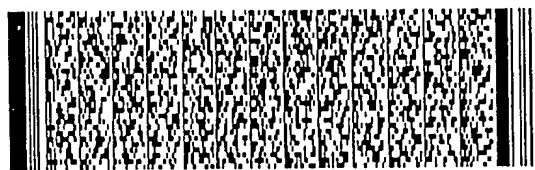
很高。

本發明的第三目的在提出一種薄膜厚度量測方法可以迅速且精確的改變所形成表面超音波的波長，同時可以提高光柵條紋中亮、暗紋的對比。

本發明的第四目的在提出一種薄膜厚度量測方法能夠提供更窄頻的表面超音波訊號，提高訊/噪比(S/N)，以期能夠在薄膜厚度的量測上能有更佳的解析度。

為達本發明之上述目的，提出一種動態光柵條紋的形成方法，首先係提供一基材，基材具有一拋光表面，且拋光表面上具有多個反射區域。接著提供一雷射光，使雷射光照射於基材上的反射區域後干涉而形成光柵條紋。此光柵條紋係藉由一柱狀透鏡來調整其照射於薄膜表面上的亮、暗紋間距。其中，柱狀透鏡係配置於基材與待測薄膜之間，並藉由調整柱狀透鏡的位置快速且精確的調整光柵條紋的亮、暗紋間距。

為達本發明之上述目的，提出一種薄膜厚度量測方法，首先係提供一基材，基材具有一拋光表面，且拋光表面上具有多個反射區域。接著提供一雷射光，使雷射光照射於基材上的反射區域後干涉而形成光柵條紋。此光柵條紋係藉由一柱狀透鏡來調整其照射於薄膜表面上的亮、暗紋間距。其中，柱狀透鏡係配置於基材與待測薄膜之間，並藉由調整柱狀透鏡的位置快速且精確的調整光柵條紋的亮、暗紋間距。之後，再藉由光柵條紋於待測薄膜表面產生的表面超音波來量測此待測薄膜的厚度。



五、發明說明 (5)

本發明中基材上的多個反射區域需具有至少一對反射面，且這些反射面之間彼此平行。反射區域例如為一多面錐狀之凹入結構，諸如四面體或是八面體的凹入結構，反射區域的形成方式例如係由維氏硬度計(Vicker's Microhardness Tester)壓著於基材上所形成，或是藉由藉由半導體製程製作於基材上。而基材表面上與各反射區域上例如配置有一保護層(強化處理)，此保護層例如為一介電材質(dielectric)。

本發明所使用的柱狀透鏡具有一光入射面與一光出射面。其中，光入射面為一矩形平面，而光出射面為一凸曲面。光柵條紋由光入射面進入柱狀透鏡，再由光出射面離開柱狀透鏡。光柵條紋可輕易且精確地藉由柱狀透鏡在位置上的改變而調整所形成光柵條紋中亮、暗紋的間距。此外，經過柱狀透鏡之後的光柵條紋就整體上而言為一矩形輪廓，具有較佳的亮、暗紋對比及解析度。

本發明所使用的雷射光例如為一道脈衝雷射光。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

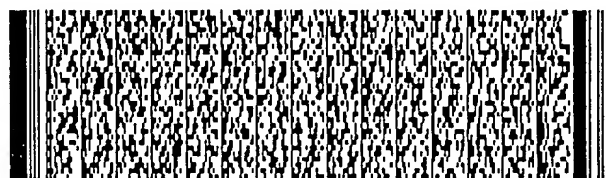
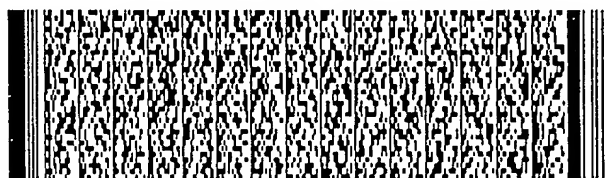
圖式之標示說明：

100a、100b：脈衝雷射光

102、302：待測薄膜

104、304：光柵條紋(動態光柵)

106、306：表面超音波



五、發明說明 (6)

108a、308a：偵測雷射光

108b、308b：雷射光

300：脈衝雷射光

309：柱狀透鏡

310：光入射面

312：光出射面

314：基材

316：拋光表面

318：反射區域

320：保護層

322：透鏡移動方向

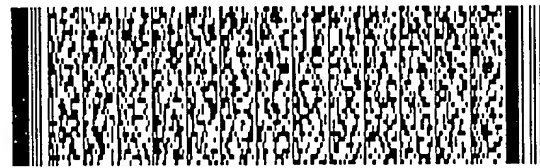
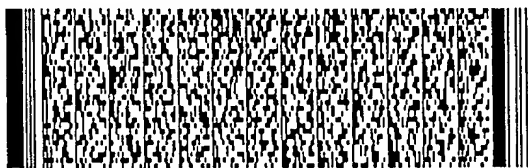
b：反射區域尺寸

d：反射區域間距

θ ：入射角

較佳實施例

本實施例將以一薄膜厚度量測為例進行說明，但並不限定本發明動態光柵條紋的形成方法僅適用於薄膜厚度的量測。簡而言之，本實施例中所揭露的動態光柵條紋形成方法，可應用於一暫態表面波元件(transient SAW device)，暫態表面波元件為感測器的一種，其不但可應用於材料特性(material characterization)上的量測，亦可應用於生化(Bio-chemical)領域。其中，材料特性的量測例如包括薄膜的材料特性或是流體的材料特性，而生化方面的應用諸如質量負荷(Mass loading)、機械特性



五、發明說明 (7)

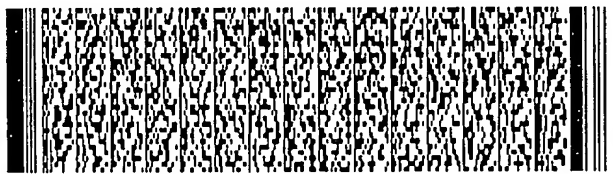
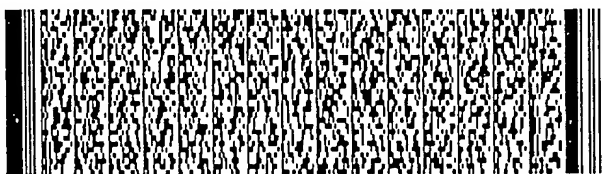
(Mechanical properties)、流變特性(Rheological properties)、電氣特性(Electrical properties)、熱效應(Thermal effect)等。

薄膜厚度量測方法中的關鍵技術在於動態光柵條紋的產生，習知以兩道雷射光入射的方式產生動態光柵條紋，並藉由控制雷射光入射的角度來調整動態光柵條紋中亮、暗紋的間距，此方式仍存在有相當多的問題，實用性不高。因此，本發明提出一種藉由脈衝雷射入射至光學干涉式應變規上，以產生動態光柵條紋的方法，其有別於習知兩道雷射光入射的方式。

第2圖繪示為藉由連續波長之雷射光入射至光學干涉式應變規上，以產生光柵條紋之示意圖。請參照第2圖，傳統之光學干涉式應變規200通常應用於樣品的動態量測、疲勞量測、高溫量測上。首先，於樣品202上以維氏硬度計形成二反射區域204，而在反射區域204形成之後，接著以一連續波長之雷射光206照射，連續波長之雷射光206會藉由二反射區域204的干涉現象而在特定角度產生一光柵條紋208。

上述反射區域204的尺寸b例如為10至25微米，而兩反射區域204之間的距離d例如為數十至一百微米，較佳為50微米。

光學干涉式應變規200在習知範疇中，主要是應用於樣品的動態量測、疲勞量測、高溫量測上，本實施例改善其光柵條紋的產生方式以產生動態光柵條紋，並將所產生



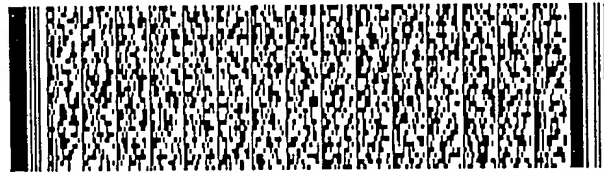
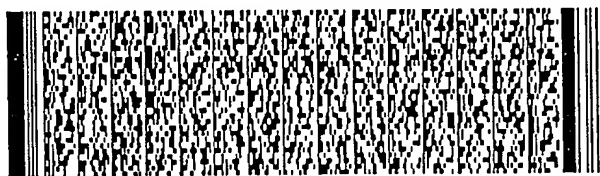
五、發明說明 (8)

之動態光柵條紋應用在薄膜厚度量測或其他領域上。本實施例中即針對薄膜厚度量測上的應用做進一步的說明如後。

第3圖繪示為依照本發明一較佳實施例薄膜厚度量測方法之示意圖。請參照第3圖，首先係提供一基材314，基材314具有一拋光表面316，拋光表面316具有避免入射脈衝雷射光300散射的功效。而拋光表面316上具有多個產生該光柵條紋304之反射區域318。基材314上的反射區域318例如為四面體的凹入結構，而基材314表面上與反射區域318上例如配置有一保護層320，以防止基材304被脈衝雷射光300破壞。其中，上述反射區域318的尺寸b例如為10至25微米，而兩反射區域318之間的距離d例如為數十至一百微米，較佳為50微米。

接著提供一脈衝雷射光300照射於基材314上，照射於反射區域318上的脈衝雷射光300會因干涉現象而形成光柵條紋304。所產生的光柵條紋304係經由一柱狀透鏡309而照射於待測薄膜302表面，而柱狀透鏡309可以藉由位置上的調整來控制照射於待測薄膜302表面上的亮、暗紋間距。

本實施例中所使用的柱狀透鏡309具有一光入射面310與一光出射面312。其中，光入射面310例如為一矩形平面，而光出射面312係為一凸曲面。光柵條紋304由光入射面310進入柱狀透鏡309後，再由光出射面312離開柱狀透鏡309。經過柱狀透鏡309之後的光柵條紋304，其在亮、



五、發明說明 (9)

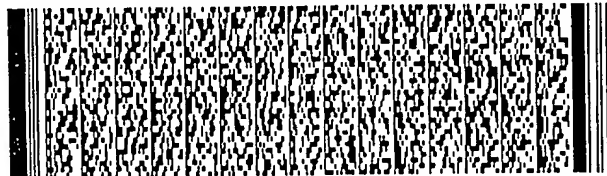
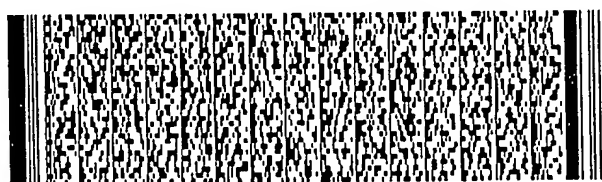
暗紋的間距上會有所改變。

柱狀透鏡309係配置於基材314與待測薄膜302之間，將柱狀透鏡309沿著透鏡移動方向322上調整至適當位置以快速且精確的調整光柵條紋304的亮、暗紋間距。其中，透鏡移動方向322例如垂直於待測薄膜302的表面。當柱狀透鏡309調整至適當位置之後，本實施例同樣係藉由光柵條紋304於待測薄膜302表面所產生的表面超音波306來量測此待測薄膜302的厚度。

熟習該項技術者應知，在待測薄膜302表面上產生之表面超音波306可以藉由一偵測雷射光308a照射於待測薄膜302上，偵測雷射光308a經過繞射後產生雷射光308b，藉由雷射光308b可以推算出表面超音波306的頻率及傳遞速率。由於表面超音波306在待測薄膜302中的頻率及傳遞速度會受到待測薄膜302厚度影響，故藉由所偵測到之表面超音波306即可推算出待測薄膜302的厚度。

上述在基材314上藉由彼此間具有適當間距之反射區域318形成光柵條紋的方式，雖與習知光學干涉式應變規(Interference Strain/Displacement Gage, ISDG)之量測技術相近，但本實施例將干涉式應變規所產生之光柵條紋304與柱狀透鏡309結合，發展出產生動態光柵(即光柵條紋304)的新技術。藉由改變柱狀透鏡309的配置位置，即可對動態光柵(即光柵條紋304)的間距做精確調整。

第4圖繪示為依照本發明一較佳實施例中基材上反射區域之上視圖。請參照第4圖，由第4圖可清楚得知，在基



五、發明說明 (10)

材314上反射區域318的尺寸b例如為10至25微米，而兩反射區域318之間的距離d例如為數十至一百微米，較佳為50微米。而基材314表面上與反射區域318上例如配置有一保護層320，此保護層220例如為一介電材質。藉由基材314的表面處理所形成之保護層320可以保護基材314免於受到脈衝雷射光（未繪示）的破壞。

此外，基材314上的多個反射區域318需具有至少一對反射面，且這些反射面之間彼此平行。其中，反射區域318例如為一多面錐狀之凹入結構，諸如四面體或是八面體的凹入結構，而反射區域318的形成方式例如係由維氏硬度計(Vicker's Microhardness Tester)壓著於基材314上所形成，或是藉由藉由半導體製程製作於基材314上。

第5圖繪示為依照本發明一較佳實施例中柱狀透鏡之立體圖。請參照第5圖，本實施例中所使用的柱狀透鏡309具有一光入射面310與一光出射面312。其中，光入射面310係為一矩形平面，而光出射面312係為一凸曲面。光柵條紋304由光入射面310進入柱狀透鏡309後，再由光出射面312離開柱狀透鏡309。光柵條紋304可輕易且精確地藉由柱狀透鏡309在位置上的改變而調整所形成光柵條紋304中亮、暗紋的間距。

第6圖繪示為依照本發明一較佳實施例中照射於待測薄膜表面上之光柵條紋。請參照第6圖，由第6圖可以清楚得知，經過柱狀透鏡之後的光柵條紋就整體上而言為一矩形輪廓，具有較佳的亮、暗紋分佈，較佳的亮、暗紋對比



五、發明說明 (11)

及較佳的解析度。因此，能夠提供更窄頻的表面超音波訊號，且訊/噪比(S/N)較高，進而增進待測薄膜厚度量測的解析度。

綜上所述，本發明之薄膜厚度量測方法至少具有下列優點：

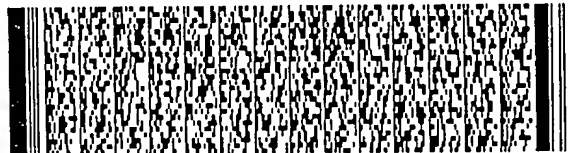
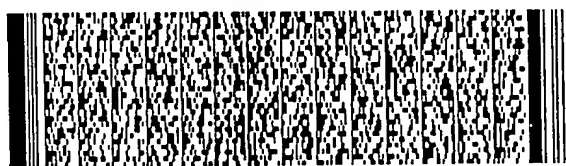
1. 本發明之薄膜厚度量測方法中，光柵條紋的產生方式較容易控制，且光柵條紋中亮、暗紋的對比很高，進一步使得薄膜厚度的量測上能有更佳的解析度。

2. 本發明之薄膜厚度量測方法可以藉由柱狀透鏡迅速且精確的改變光柵條紋中亮、暗紋的間距，使得光柵條紋中亮、暗紋間距的調變機制不複雜，可行性很高。

3. 本發明之薄膜厚度量測方法可以藉由柱狀透鏡使照射在待測薄膜上的光柵條紋整體上呈現一矩形的輪廓，且其中亮、暗紋的分佈較為平均。

4. 本發明之薄膜厚度量測方法能夠提供更窄頻的表面超音波訊號，提高訊/噪比。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示為習知以兩道雷射光入射產生動態光柵圖案，並進行薄膜厚度量測之示意圖；

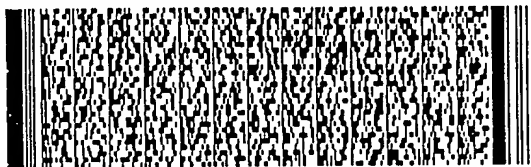
第2圖繪示為藉由連續波長之雷射光入射至光學干涉式應變規上，以產生光柵條紋之示意圖；

第3圖繪示為依照本發明一較佳實施例薄膜厚度量測方法之示意圖；

第4圖繪示為依照本發明一較佳實施例中基材上反射區域之上視圖；

第5圖繪示為依照本發明一較佳實施例中柱狀透鏡之立體圖；以及

第6圖繪示為依照本發明一較佳實施例中照射於待測薄膜表面上之光柵條紋。



六、申請專利範圍

1. 一種動態光柵條紋的形成方法，包括：

提供一基材，該基材具有一拋光表面，且該拋光表面上具有複數個反射區域；

提供一脈衝雷射，該脈衝雷射照射於該些反射區域後干涉而形成一光柵條紋；以及

提供一柱狀透鏡，藉由調整該柱狀透鏡來調整該光柵條紋。

2. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中該些反射區域係藉由維氏硬度計壓著於該基材上。

3. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中該些反射區域係藉由半導體製程形成於該基材上。

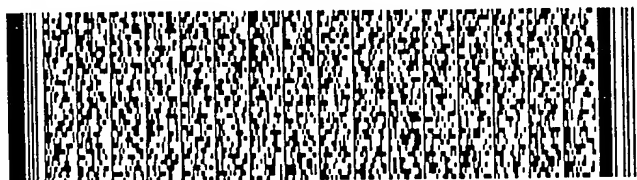
4. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中每一該些反射區域具有至少一反射面，且該些反射面之間彼此平行。

5. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中每一該些反射區域係為一多面錐狀之凹入。

6. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，更包括形成一保護層於該基材上之該拋光表面與該些反射區域上。

7. 如申請專利範圍第6項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中該保護層係為一介電材質。

8. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成



六、申請專利範圍

方法，其中該柱狀透鏡具有一光入射面以及一光出射面，該光入射面係為一平面，而該光出射面係為一凸曲面，且該光柵條紋係由該光入射面進入該柱狀透鏡，並由該光出射面離開該柱狀透鏡。

9. 如申請專利範圍第8項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中該光入射面係為一矩形平面。

10. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中該超音波係平行於該薄膜表面傳遞。

11. 如申請專利範圍第1項所述之動態光柵條紋的形成方法，其中照射於該薄膜上之該光柵條紋整體係為一矩形輪廓。

12. 一種薄膜厚度量測方法，適於量測一待測薄膜的厚度，該薄膜厚度量測方法至少包括下列步驟：

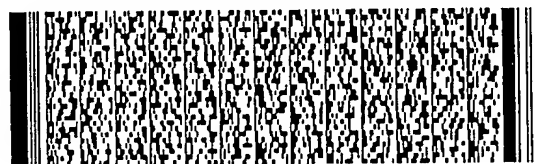
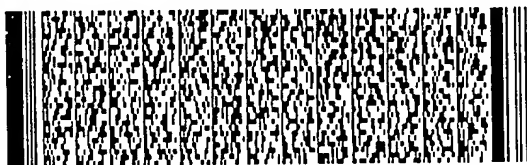
提供一基材，該基材具有一拋光表面，且該拋光表面上具有複數個反射區域；

提供一脈衝雷射，該脈衝雷射照射於該些反射區域後干涉而形成一光柵條紋；

提供一柱狀透鏡，該柱狀透鏡配置於該基材與該待測薄膜之間，並藉由調整該柱狀透鏡的位置來調整照射於該待測薄膜表面的該光柵條紋；以及

藉由該雷射光干涉後所形成之該光柵條紋於該待測薄膜表面產生的一超音波，並藉由該超音波量測該待測薄膜的厚度。

13. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方



六、申請專利範圍

法，其中該些反射區域係藉由維氏硬度計壓著於該基材上。

14. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中該些反射區域係藉由半導體製程形成於該基材上。

15. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中每一該些反射區域具有至少一反射面，且該些反射面之間彼此平行。

16. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中每一該些反射區域係為一多面錐狀之凹入。

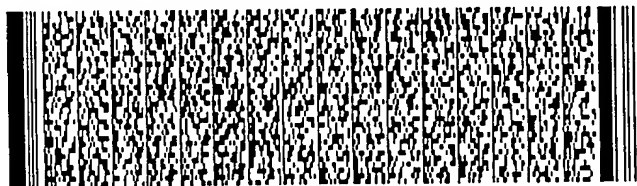
17. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，更包括形成一保護層於該基材上之該拋光表面與該些反射區域上。

18. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜厚度量測方法，其中該保護層係為一介電材質。

19. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中該柱狀透鏡具有一光入射面以及一光出射面，該光入射面係為一平面，而該光出射面係為一凸曲面，且該光柵條紋係由該光入射面進入該柱狀透鏡，並由該光出射面離開該柱狀透鏡。

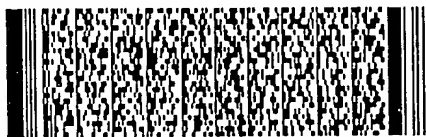
20. 如申請專利範圍第19項所述之薄膜厚度量測方法，其中該光入射面係為一矩形平面。

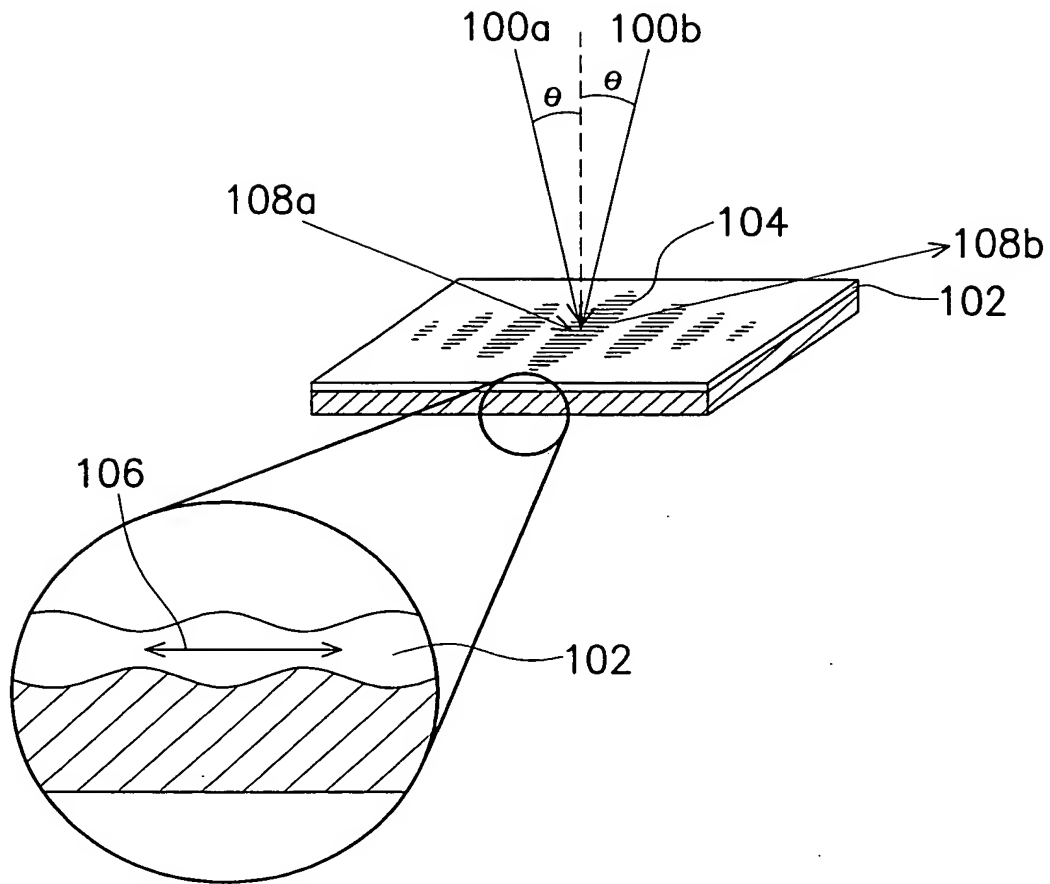
21. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中該超音波係平行於該薄膜表面傳遞。



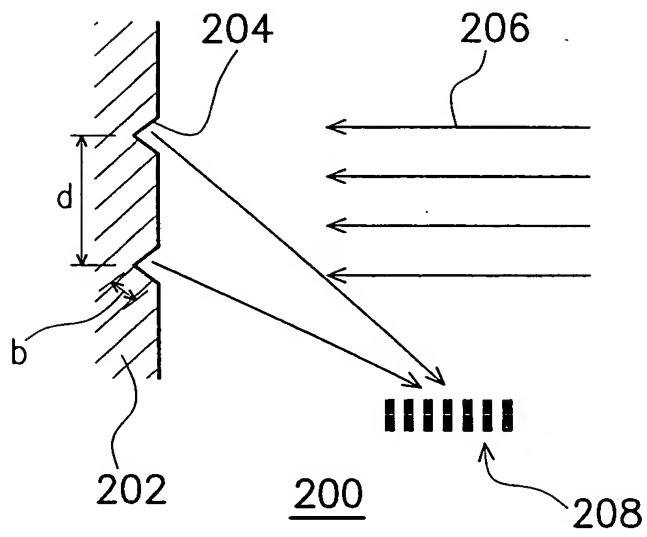
六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第12項所述之薄膜厚度量測方法，其中照射於該薄膜上之該光柵條紋整體係為一矩形輪廓。

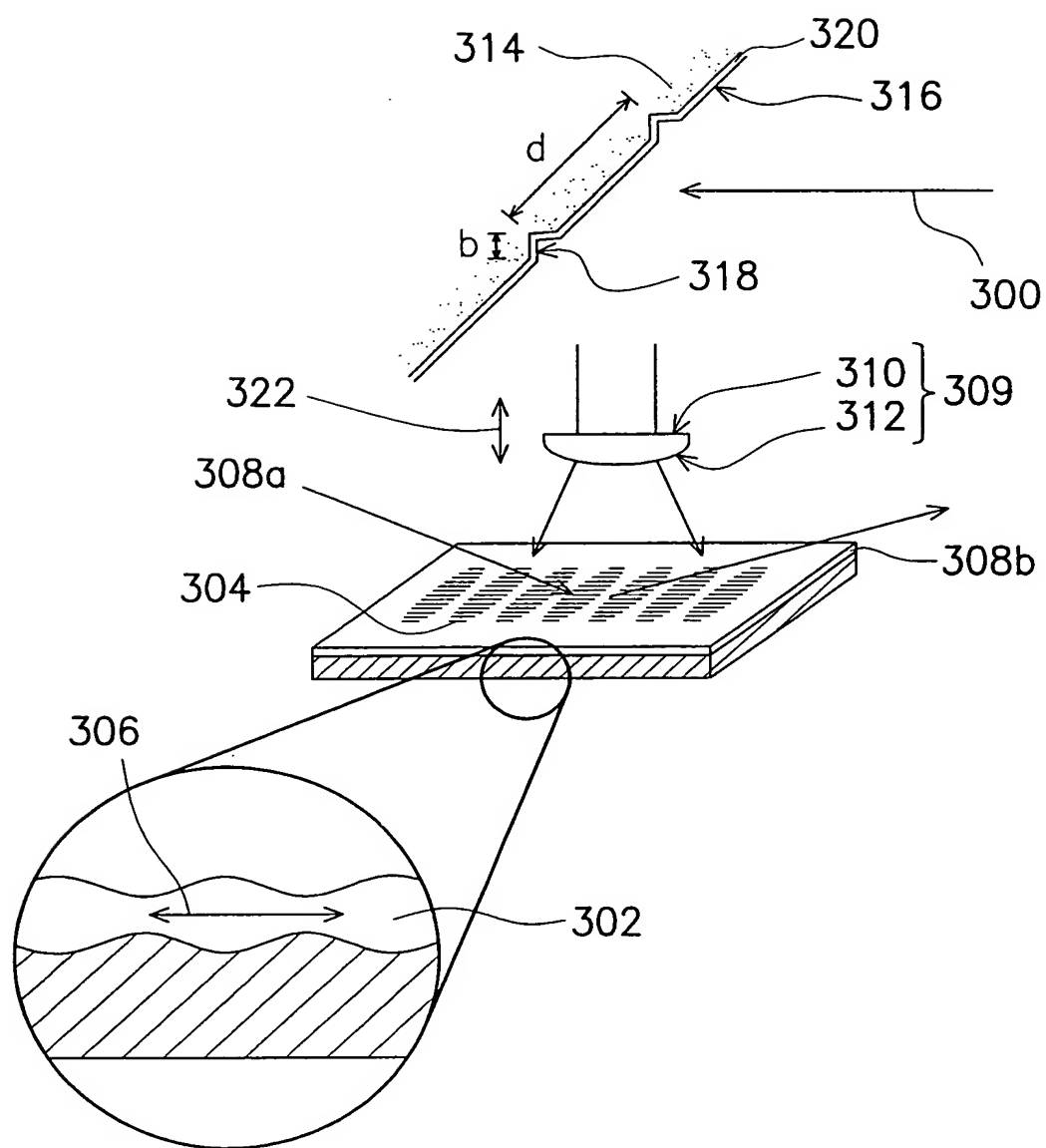




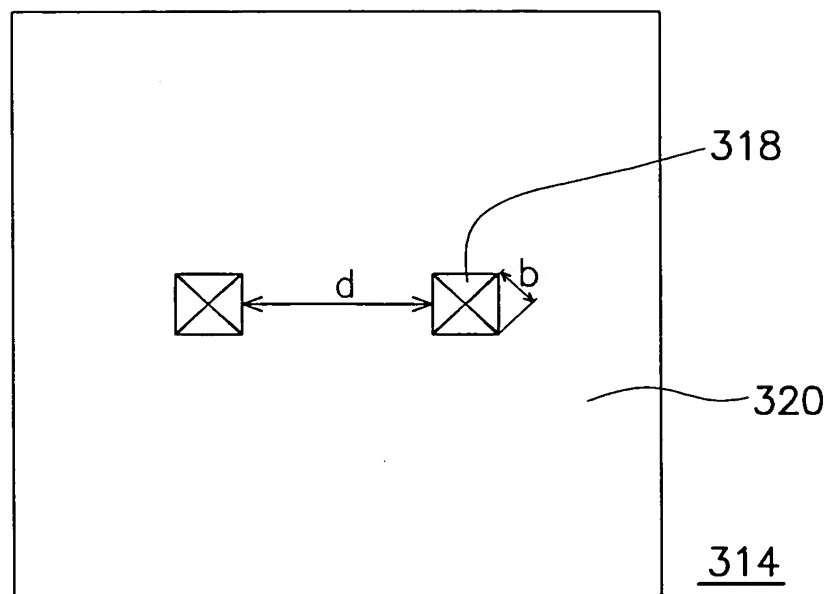
第 1 圖



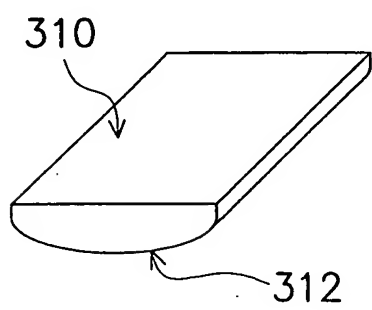
第 2 圖



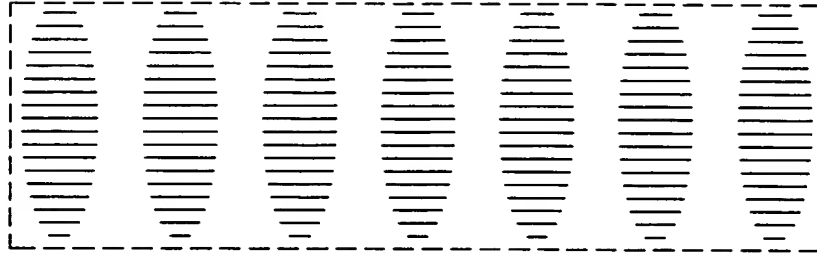
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

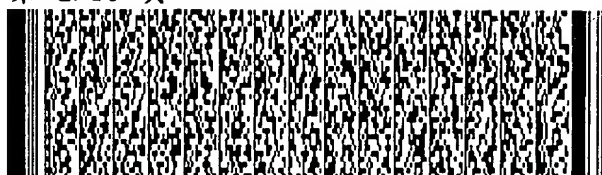


第 6 圖

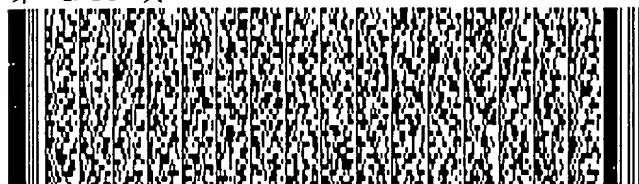
第 1/19 頁



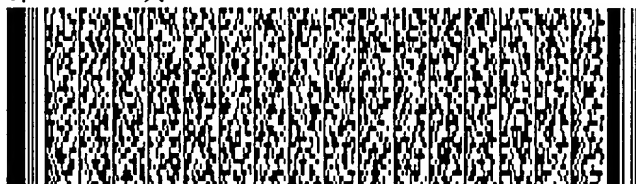
第 2/19 頁



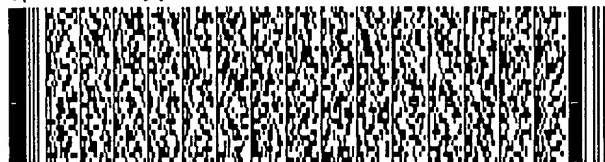
第 4/19 頁



第 4/19 頁



第 5/19 頁



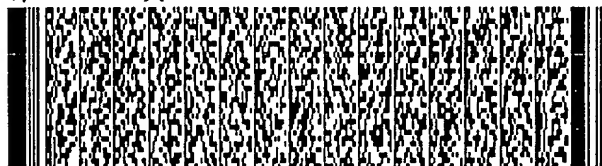
第 5/19 頁



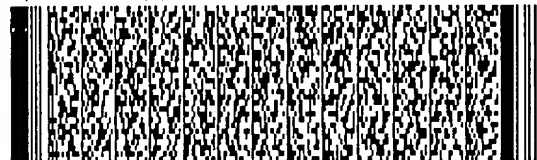
第 6/19 頁



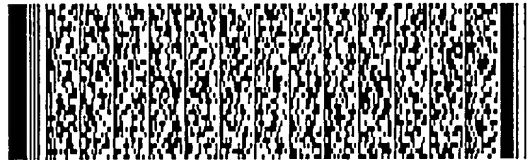
第 6/19 頁



第 7/19 頁



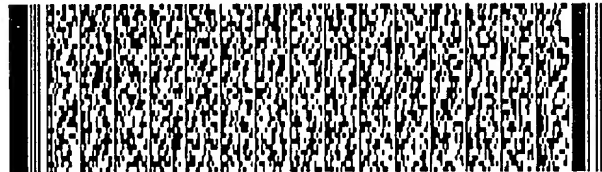
第 7/19 頁



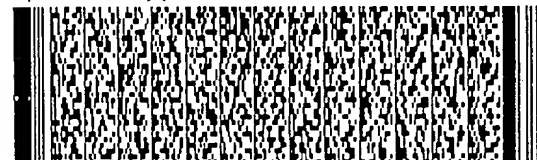
第 8/19 頁



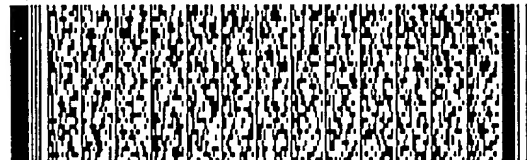
第 8/19 頁



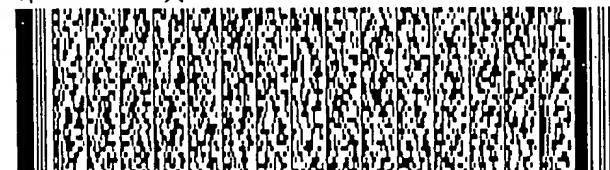
第 9/19 頁



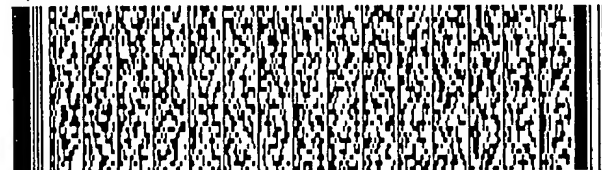
第 9/19 頁



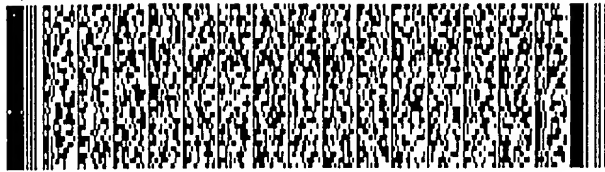
第 10/19 頁



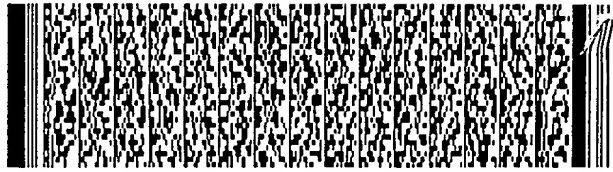
第 10/19 頁



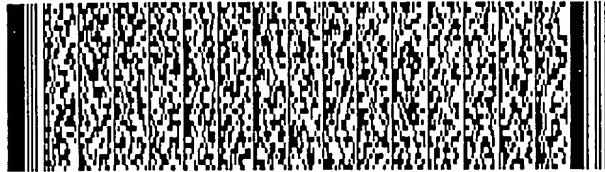
第 11/19 頁



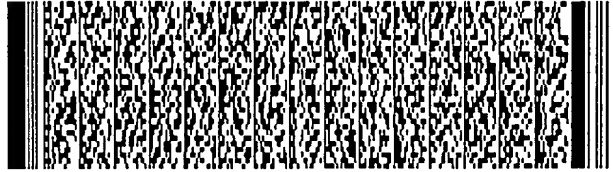
第 11/19 頁



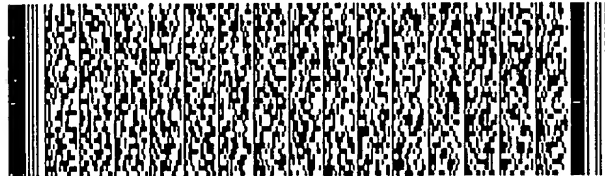
第 12/19 頁



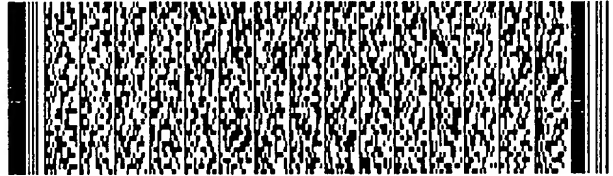
第 12/19 頁



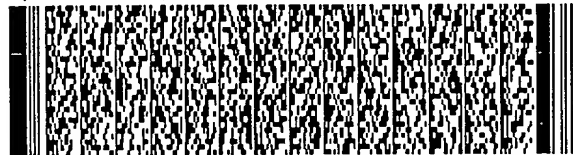
第 13/19 頁



第 13/19 頁



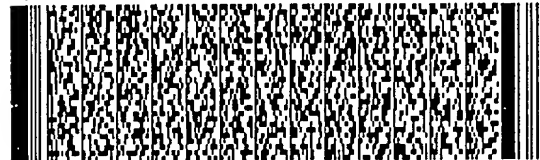
第 14/19 頁



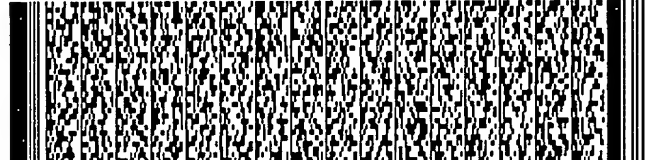
第 14/19 頁



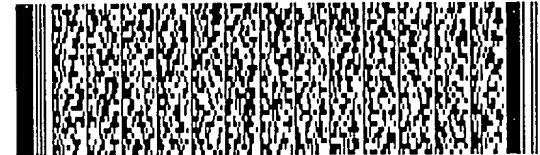
第 15/19 頁



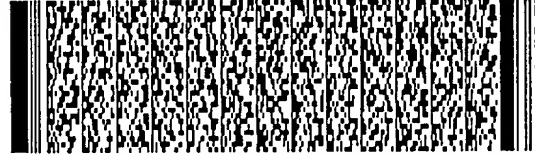
第 16/19 頁



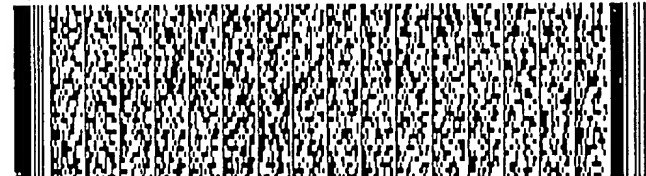
第 17/19 頁



第 17/19 頁



第 18/19 頁



第 19/19 頁

